

P24079.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hiromi MATSUSAKA

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : RECEPTION METHOD, RECEPTION APPARATUS AND WIRELESS
TRANSMISSION SYSTEM USING ADAPTIVE MODULATION SCHEME


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-314954, filed October 29, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Hiromi MATSUSAKA


Bruce H. Bernstein Reg. No. 29,027 33,329

August 20, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-314954

[ST.10/C]:

[JP 2002-314954]

出 願 人

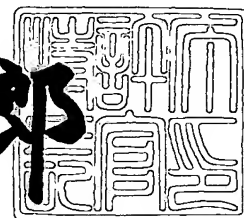
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026918

【書類名】 特許願

【整理番号】 5037940068

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 27/34

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 松阪 博実

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷲田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信方法、受信装置及び無線伝送システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の変調方式を伝搬路特性の変動に応じて適応的に選択する適応変調方式の無線伝送システムの受信方法であって、

前記変調方式の推定処理の候補となる変調方式に優先順位を付加する優先順位付加工程と、

前記優先順位の高い変調方式から順次推定処理を実行し、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定する推定工程と、

を具備することを特徴とする受信方法。

【請求項 2】 前記優先順位付加工程では、受信信号のチャネルに基づいて優先順位が決定されることを特徴とする請求項 1 記載の受信方法。

【請求項 3】 前記優先順位付加工程では、前回推定した変調方式と、受信信号の受信品質又は受信レベルとに基づいて優先順位が決定されることを特徴とする請求項 1 記載の受信方法。

【請求項 4】 前記所定の尤度と比較される閾値を受信信号の受信品質に基づいて決定する閾値決定工程をさらに具備し、前記推定工程では、前記所定の尤度と前記決定された閾値とを比較することによって変調方式が推定されることを特徴とする請求項 1 記載の受信方法。

【請求項 5】 複数の変調方式を伝搬路特性の変動に応じて適応的に選択する適応変調方式の無線伝送システムの受信装置であって、

受信信号を所定の復調方式で復調し、復調された受信信号の尤度を計算し、計算された尤度に基づいて前記復調方式が前記受信信号の変調方式に対応した復調方式であるか否かを推定する変調方式推定部と、

前記推定の候補となる変調方式に優先順位を付加し、前記優先順位の高い変調方式から順次推定処理を前記変調方式推定部に実行させ、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定する変調方式推定制御部と、

を具備することを特徴とする受信装置。

【請求項 6】 送信信号に対する変調方式を、複数の変調方式のなかから伝

搬路特性の変動に応じて適応的に選択する送信装置と、

受信信号を所定の復調方式で復調し、復調された受信信号の尤度を計算し、計算された尤度に基づいて前記復調方式が前記受信信号の変調方式に対応した復調方式であるか否かを推定する変調方式推定部と、前記推定の候補となる変調方式に優先順位を付加し、前記優先順位の高い変調方式から順次推定処理を前記変調方式推定部に実行させ、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定する変調方式推定制御部と、を有する受信装置と、

を具備することを特徴とする無線伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、適応変調を行う場合の受信方法、受信装置及び無線伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、通信システムにおいては、サービスエリアのトラフィック、伝搬環境、又は要求されるサービス内容に応じて無線伝送方式を選択するものがある。この無線伝送方式を選択するものとして、従来の無線通信システムでは、各ユーザ（通信端末装置）に対してチャネルを割り当てる際に、トラフィック、伝搬環境、希望伝送速度等を考慮する低速適応変調方式と、割り当てられた範囲内で、瞬時伝搬路変動に応じて変調方式を適応させ、伝送品質を向上させる高速適応変調方式がある。

【0003】

低速適応変調方式は、基本的に、通信システムのトラフィックの集中を緩和しつつ、ユーザ（通信端末装置）に対して、規定の品質で可能な限り要求に近い伝送帯域を割り当てることを目的としている。

【0004】

また、高速適応変調方式は、瞬時 C/I_c （希望信号と干渉信号の電力比：carrier to co-channel power ratio）や瞬時遅延スプレッド（delay spread）を監

視しながら、割り当てられた帯域内で最適変調多値数やシンボルレートを選択することにより、高い伝送品質で高スループットの伝送を実現することを目的としている。

【0 0 0 5】

これらの方式を用いた通信システムは、変調方式を適応的に切り替えることにより、システム容量の大容量化、トラフィックの動的変動に対する通信システム負荷の緩衝、伝送速度の異なるメディアのサービスへの対処を容易にすることができる。

【0 0 0 6】

ところで、通信システムにおいて切り替えられる変調方式としては、Q P S K (Quaternary Phase Shift Keying)、1 6 Q A M (16 Quadrature Amplitude Modulation)、6 4 Q A M 等がある。これらの変調方式では、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M の順に周波数の利用効率は高くなるが、周波数の利用効率が高くなる分、その順に信号間距離が短くなり雑音に弱くなる。

【0 0 0 7】

従って、これらの変調方式を適応的に切り替える適応変調方式では、例えば、変調指数（変調多値数）をその平均 C N R に基づいて選択することにより、伝搬路環境に応じて最適な変調方式を選択することができる（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 8】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 7 5 1 6 4 号公報（第 6 ページ、図 2）

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 0 は、フェージングによる波形歪を適応等化处理によって復調するシステムの受信装置の構成を示すブロック図である。ここでは、T D M A (Time Division Multiple Access) の通信システムについて示し、同期補足及び伝送路推定に使用される既知信号パターン（トレーニング信号）が受信信号の処理単位（バースト等）内に挿入されているものとする。但し、変調指数に関する情報は受信

信号には含まれていないものとする。

【 0 0 1 0 】

図 1 0 において、受信装置 1 は、無線部 2 において、受信信号を受信処理した後、これを A / D (アナログ / デジタル) 変換部 3 に供給する。A / D 変換部 3 は、無線部 2 から供給された受信信号をデジタル信号に変換した後、受信レベル測定部 4、伝送路推定部 5、同期部 6 及び変調方式推定判定部 1 0 に供給する。

【 0 0 1 1 】

受信レベル測定部 4 は、A / D 変換部 3 から供給されたデジタルの受信信号の受信信号強度 (R S S I (Received Signal Strength Indicator) 信号レベル) を測定することにより、無線部 2 に対して利得制御を行う。伝送路推定部 5 は、A / D 変換部 3 から供給されたデジタルの受信信号に基づいて、伝送路推定を行った後、その結果を切り替え部 7 に供給する。また、同期部 6 は、デジタルの受信信号に基づいて同期検波を行うことにより、伝送路推定部 5 及び変調方式推定判定部 1 0 の同期をとるようになされている。

【 0 0 1 2 】

変調方式推定判定部 1 0 は、A / D 変換部 3 から供給されたデジタルの受信信号を変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3 にそれぞれ供給する。変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3 は、それぞれ異なる変調方式で受信信号の一部 (バースト内のトレーニング信号であって送信側において送信データ (データチャネル) と同様に変調された部分) を復調する。例えば、変調推定部 1 1 は、受信信号を Q P S K 復調し、変調推定部 1 2 は受信信号を 1 6 Q A M 復調し、変調推定部 1 3 は受信信号を 6 4 Q A M 復調する。

【 0 0 1 3 】

そして、変調推定部 1 1 は、その割り当てられた復調方式で復調した結果を、尤度計算部 1 4 に供給し、変調推定部 1 2 は、その割り当てられた復調方式で復調した結果を、尤度計算部 1 5 に供給し、また、変調推定部 1 3 は、その割り当てられた復調方式で復調した結果を、尤度計算部 1 6 に供給する。

【 0 0 1 4 】

尤度計算部 1 4 は、トレーニング信号発生部 1 7 から供給されるトレーニング信号を期待値として、その期待値と受信信号との二乗誤差平均値を尤度として計算する。また、尤度計算部 1 5 は、トレーニング信号発生部 1 8 から供給されるトレーニング信号を期待値として、その期待値と受信信号との二乗誤差平均値を尤度として計算する。また、尤度計算部 1 6 は、トレーニング信号発生部 1 9 から供給されるトレーニング信号を期待値として、その期待値と受信信号との二乗誤差平均値を尤度として計算する。

【 0 0 1 5 】

各トレーニング信号発生部 1 7、1 8 及び 1 9 から供給されるトレーニング信号は、それぞれ受信信号に含まれるトレーニング信号と同様の信号であり、各尤度計算部 1 4、1 5 及び 1 6 は、このトレーニング信号を期待値として尤度を求めることにより、各変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3 において実行された復調方式のうち、いずれの復調方式が最も確からしいか、すなわち、受信信号に対して、送信側において行われた変調方式を推定することができる。この推定処理は、各尤度計算部 1 4、1 5 及び 1 6 から尤度計算結果を受け取った変調方式判定部 2 0 によって行われる。

【 0 0 1 6 】

変調方式判定部 2 0 において判定された結果は、変調方式選択信号として切り替え部 7 及び 2 4 に供給される。切り替え部 7 は、想定される変調方式に対応して予め設けられている複数の等化／復調部 2 1、2 2 及び 2 3 のうち、変調方式判定部 2 0 から供給された変調方式選択信号に基づいて、複数の等化／復調部 2 1、2 2 又は 2 3 のうちのいずれかを選択する。

【 0 0 1 7 】

すなわち、等化／復調部 2 1 は、変調推定部 1 1 において復調された復調方式と同様の復調方式で受信信号を復調するようになされており、また、等化／復調部 2 2 は、変調推定部 1 2 において復調された復調方式と同様の復調方式で受信信号を復調するようになされており、また、等化／復調部 2 3 は、変調推定部 1 3 において復調された復調方式と同様の復調方式で受信信号を復調するようになされている。

【 0 0 1 8 】

従って、変調方式判定部 2 0 は、各変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3 から供給される復調信号に基づいて尤度計算を行った結果に基づいて、最も確からしい復調結果を得ることができる等化／復調部を、複数の等化／復調部 2 1、2 2 又は 2 3 のなかから選択することにより、送信装置側における変調方式と同様と推定される変調方式に対応した復調方式を選択して、受信信号を復調することができる。

【 0 0 1 9 】

等化／復調部 2 1、2 2 又は 2 3 によって復調された復調信号は、切り替え部 2 4 を介して誤り訂正部 2 5 に供給され、誤り訂正復号処理が施された後、受信品質測定部 2 6 に供給される。受信品質測定部 2 6 は、誤り訂正部 2 5 から供給される復号データに対して、その受信品質の測定を行う。

【 0 0 2 0 】

このように、図 1 0 に示す受信装置 1 では、送信装置側における変調方式として予め想定される複数の変調方式に対応した複数の復調方式ごとに復調部（変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3）を設け、これらの復調部によって、受信信号をそれぞれ復調処理した結果に基づいて送信装置側での変調方式を推定し、この推定結果に応じた復調処理を行うことにより、送信装置側から変調方式を示す信号を何ら送信することなく、受信装置 1 において送信装置側での変調方式を推定することができるようになされている。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、従来の受信装置 1 においては、受信信号の変調方式を推定する方法として、推定される各変調方式に対応した複数の復調部（変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3）を変調方式推定判定部 1 0 に設け、想定される各変調方式に対応する復調処理をそれぞれの変調推定部 1 1、1 2 及び 1 3 において行うことにより、処理量が多くなり、かつ消費電力が大きくなるという問題があった。

【 0 0 2 2 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、一段と簡易な構成かつ容易に受信信号の変調方式を推定することができる受信方法、受信装置及び無線伝送シ

システムを提供することを目的とする。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の受信方法は、複数の変調方式を伝搬路特性の変動に応じて適応的に選択する適応変調方式の無線伝送システムの受信方法であって、前記変調方式の推定処理の候補となる変調方式に優先順位を付加する優先順位付加工程と、前記優先順位の高い変調方式から順次推定処理を実行し、所定の尤度を得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定する推定工程と、を具備するようにした。

【 0 0 2 4 】

この方法によれば、優先順位の高い変調方式から順次推定処理されることにより、いち早く変調方式を確定することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の受信方法は、上記工程において、前記優先順位付加工程では、受信信号のチャンネルに基づいて優先順位が決定されるようにした。

【 0 0 2 6 】

この方法によれば、チャンネル（同期チャンネル、制御チャンネル等）ごとに予め変調方式が決められている場合、その変調方式を優先的に推定することにより、容易に変調方式を推定し確定することができる。

【 0 0 2 7 】

本発明の受信方法は、上記工程において、前記優先順位付加工程では、前回推定した変調方式と、受信信号の受信品質又は受信レベルとに基づいて優先順位が決定されるようにした。

【 0 0 2 8 】

この方法によれば、前回推定した変調方式を基準にして、受信信号の受信品質や受信レベル（BER、受信レベル等）を基に今回の変調方式を選択することとなり、実際の伝搬路環境に基づく推定を行うことができる。これにより、伝搬路環境に応じて適応的に変調方式を選択する送信装置側での選択結果をいち早く推定し確定することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の受信方法は、上記工程において、前記所定の尤度と比較される閾値を受信信号の受信品質に基づいて決定する閾値決定工程をさらに具備し、前記推定工程では、前記所定の尤度と前記決定された閾値とを比較することによって変調方式が推定されるようにした。

【 0 0 3 0 】

この方法によれば、推定精度を一段と高めることができることにより、いち早く変調方式を推定し確定することができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の受信装置は、複数の変調方式を伝搬路特性の変動に応じて適応的に選択する適応変調方式の無線伝送システムの受信装置であって、受信信号を所定の復調方式で復調し、復調された受信信号の尤度を計算し、計算された尤度に基づいて前記復調方式が前記受信信号の変調方式に対応した復調方式であるか否かを推定する変調方式推定部と、前記推定の候補となる変調方式に優先順位を付加し、前記優先順位の高い変調方式から順次推定処理を前記変調方式推定部に実行させ、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定する変調方式推定制御部と、を具備する構成を採る。

【 0 0 3 2 】

この構成によれば、優先順位の高い変調方式から順次推定処理されることにより、いち早く変調方式を確定することができる。また、かかる処理を行うための構成として、1組の変調方式推定部を設けるだけで、複数の変調方式を順次推定することができ、全ての変調方式に対応した変調方式推定部を設ける場合に比べて、回路規模を小さくすることができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の無線伝送システムは、送信信号に対する変調方式を、複数の変調方式のなかから伝搬路特性の変動に応じて適応的に選択する送信装置と、受信信号を所定の復調方式で復調し、復調された受信信号の尤度を計算し、計算された尤度に基づいて前記復調方式が前記受信信号の変調方式に対応した復調方式であるか否かを推定する変調方式推定部と、前記推定の候補となる変調方式に優先順位を付加し、前記優先順位の高い変調方式から順次推定処理を前記変調方式推定部に

実行させ、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定する変調方式推定制御部と、を有する受信装置と、を具備する構成を採る。

【 0 0 3 4 】

この構成によれば、優先順位の高い変調方式から順次推定処理されることにより、いち早く変調方式を確定することができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、変調方式の推定処理の候補となる変調方式に優先順位を付加し、優先順位の高い変調方式から順次推定処理を実行することにより、一段と簡易な構成かつ容易に受信信号の変調方式を推定することである。

【 0 0 3 6 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る送信装置を含む基地局装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。フェージングによる波形歪を適応等化処理によって復調するシステムの受信機の構成を示すブロック図である。ここでは、TDMA (Time Division Multiple Access) の通信システムについて示し、同期補足及び伝送路推定に使用される既知信号パターン (トレーニング信号) が受信信号の処理単位 (バースト等) 内に挿入されているものとする。但し、変調指数に関する情報は受信信号には含まれていないものとする。

【 0 0 3 8 】

この基地局装置装置 1 0 0 は、アンテナ 1 0 4 を介して受信信号を受信した後、この受信信号を共用器 1 0 3 を介して無線部 1 1 1 に受ける。

【 0 0 3 9 】

無線部 1 1 1 は、無線周波数帯域の受信信号を低い周波数に変換し、伝送路推定部 1 1 2 に供給し、ここで伝送路推定を行う。伝送路推定部 1 1 2 の出力信号は、復調部 1 1 3 に供給され、復調処理される。復調処理された結果は、受信品質測定部 1 1 4 に供給され、ここでBER (Bit Error Rate) 等の受信品質が測定される。

【 0 0 4 0 】

また、基地局装置 1 0 0 は、送信信号を適応変調部 1 0 1 に受け、ここで回線品質に応じて変調方式が適応的に決定される。この場合、適応変調部 1 0 1 は、無線部 1 1 1 から受信信号の受信レベルとともに、受信品質測定部 1 1 4 から B E R 等の測定結果を受け、これらの少なくとも 1 つから、回線品質を推定し、その推定結果に基づいて変調方式を選択する。

【 0 0 4 1 】

例えば、変調方式としては、Q P S K (Quaternary Phase Shift Keying) 変調、1 6 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation) 変調又は 6 4 Q A M 変調等があり、回線品質に応じてそれらのいずれかを選択するようになされている。適応変調部 1 0 1 は、選択した変調方式によって送信信号を変調した後、これを無線部 1 0 2 に供給する。無線部 1 0 2 は、変調された送信信号を無線周波数帯域に変換し、これを共用器 1 0 3 及びアンテナ 1 0 4 を介して送信する。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、本発明の一実施の形態に係る受信装置（無線端末装置）2 0 0 の構成を示すブロック図である。ここでは、T D M A (Time Division Multiple Access) の通信システムについて示し、同期補足及び伝送路推定に使用される既知信号パターン（トレーニング信号）が受信信号の処理単位（バースト等）内に挿入されているものとする。但し、変調指数に関する情報は受信信号には含まれていないものとする。

【 0 0 4 3 】

図 2 において受信装置 2 0 0 は、無線部 2 0 2 において、受信信号を受信処理した後、これを A / D (アナログ / デジタル) 変換部 2 0 3 に供給する。A / D 変換部 2 0 3 は、無線部 2 0 2 から供給された受信信号をデジタル信号に変換した後、受信レベル測定部 2 0 4、伝送路推定部 2 0 5、同期部 2 0 6 及び変調方式推定判定部 2 1 0 に供給する。

【 0 0 4 4 】

受信レベル測定部 2 0 4 は、A / D 変換部 2 0 3 から供給されたデジタルの受信信号の受信信号強度 (R S S I (Received Signal Strength Indicator) 信

号レベル)を測定することにより、無線部202に対して利得制御を行う。伝送路推定部205は、A/D変換部203から供給されたデジタルの受信信号に基づいて、伝送路推定を行った後、その結果を切り替え部207に供給する。また、同期部206は、デジタルの受信信号に基づいて同期検波を行うことにより、伝送路推定部205及び変調方式推定判定部210の同期をとるようになされている。

【0045】

変調方式推定判定部210は、A/D変換部203から供給されたデジタルの受信信号を変調推定部212に供給する。変調推定部212は、制御部230の優先処理決定部231から供給される、現在の処理方式を指定する制御信号に基づいて復調方式を選択し、その選択された復調方式によって、受信信号の一部(バースト内のトレーニング信号であって送信側において送信データ(データチャネル)と同様に変調された部分)を復調する。例えば、変調推定部212は、QPSK復調、16QAM復調又は64QAM復調の復調方式のうち、優先処理決定部231から供給される制御信号によって特定される復調方式によって受信信号を復調する。

【0046】

そして、変調推定部212は、その割り当てられた復調方式で復調した結果を、尤度計算部213に供給する。尤度計算部213は、トレーニング信号発生部214から供給されるトレーニング信号を期待値として、その期待値と受信信号との二乗誤差平均値を尤度として計算する。

【0047】

トレーニング信号発生部214から供給されるトレーニング信号は、受信信号に含まれるトレーニング信号と同様の信号であり、尤度計算部213は、このトレーニング信号を期待値として尤度を求めることにより、変調推定部212において復調された復調信号の尤度を求める。

【0048】

尤度計算部213において求められた尤度は、変調方式判定部215に供給され、制御部230の閾値生成部232から供給される閾値と比較される。変調方

式判定部 2 1 5 は、この比較結果に基づいて、このとき尤度計算部 2 1 3 から供給された尤度が閾値生成部 2 3 2 から供給された閾値以上である場合には、このときの変調推定部 2 1 2 における復調方式（変調指数）が送信装置側における変調方式に対応したものであると判断し、その変調方式に対応した復調方式を選択するための変調方式選択信号を切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供給する。これにより、切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 は、変調方式選択信号によって指定された変調方式に対応する等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 を選択する。

【 0 0 4 9 】

これに対して、変調方式判定部 2 1 5 における判定結果として、尤度計算部 2 1 3 において求められた尤度が、閾値生成部 2 3 2 から供給された閾値を下回っている場合には、この結果を制御部 2 3 0 に供給する。制御部 2 3 0 は、この閾値を下回ったことを示す結果を受け取ると、このとき変調推定部 2 1 2 において選択されている復調方式に代えて、優先処理決定部 2 3 1 において予め設定されている他の復調方式を選択し、変調推定部 2 1 2 において、その復調方式によって受信信号を復調処理するように制御する。

【 0 0 5 0 】

制御部 2 3 0 は、優先処理決定部 2 3 1 において他の復調方式を選択する際の、各復調方式（変調指数）の選択の優先度を予め決めている。この実施の形態の場合、選択対象である復調方式として、等化／復調部 2 2 1、2 2 2 及び 2 2 3 として用意されている 3 つの復調方式が設定されており、これらの復調方式に予め優先度を持たせ、その優先度に従って、次に決定する変調推定部 2 1 2 の復調方式を選択する。

【 0 0 5 1 】

なお、この受信装置 2 0 0 を含む通信システムでは、受信信号の各論理チャネルとして、図 3 に示されるように、同期チャネル、制御チャネル、音声チャネル及びデータチャネルがあり、データチャネルを除く各チャネルには、予め定められた変調方式が割り当てられている。

【 0 0 5 2 】

例えば、図 3 に示す本実施の形態の例では、同期チャネルには変調方式 A が割

り当てられており、制御チャンネルには変調方式Aが割り当てられており、音声チャンネルには変調方式Bが割り当てられている。従って、この通信システムの送信装置側では、これらのチャンネルに対しては、予め割り当てられている変調方式で変調を行って送信するようになされており、この送信信号を受信する受信装置200では、この予め決められた変調方式に対応した復調方式（変調指数）でそれぞれのチャンネル（同期チャンネル、制御チャンネル及び音声チャンネル）を復調する。

【0053】

従って、受信装置200では、同期チャンネル、制御チャンネル及び音声チャンネルについては、予め決められた動作シーケンス（同期チャンネル、制御チャンネル及び音声チャンネルの受信順）に基づいて、次に受信されるバースト（スロット、フレーム等）の変調方式を予測することができる。

【0054】

これに対して、データチャンネルは、送信装置側で予め用意された複数の変調方式のなかから、回線状態（受信電力、エラーレート、S/N比等）に応じて最適となる変調方式を選択して実行するようになされている。

【0055】

図4は、図3について上述した変調方式が割り当てられる同期チャンネル、制御チャンネル及び音声チャンネルについて、受信装置200のシーケンス制御に基づいて、優先処理決定部231の優先順位を決定する決定処理手順を示すフローチャートである。

【0056】

この図4に示されるように、受信装置200のシーケンス制御は、同期部206による同期獲得（ステップST101）、回線接続（ステップST102）、制御情報受信（ステップST103）、音声受信（ステップST104）、制御情報受信（ステップST105）、データ受信（ステップST106）のようになっている。

【0057】

受信装置200の端末動作シーケンス制御部235は、このシーケンス制御の情報に基づいて、優先処理決定部231における優先復調処理を決定している。

すなわち、図 4 において、端末動作シーケンス制御としてステップ S T 1 0 1 の同期獲得が行われると、優先処理決定部 2 3 1 では、この同期獲得処理に対応して、変調推定部 2 1 2 における復調方式（変調指数）を決定する。この復調方式としては、図 3 について上述したように、同期チャネルの変調方式 A に対応した復調方式が選択される（ステップ S T 1 1 1）。

【 0 0 5 8 】

そして、端末動作シーケンス制御がステップ S T 1 0 2 の回線接続処理に移ると、優先処理決定部 2 3 1 では、回線接続処理に応じて、同期チャネルの変調方式 A に対応した復調方式を選択する（ステップ S T 1 1 2）。

【 0 0 5 9 】

端末動作シーケンス制御がステップ S T 1 0 3 の制御情報受信処理に移ると、優先処理決定部 2 3 1 では、制御チャネルの変調方式 A に対応した復調方式を選択する（ステップ S T 1 1 3）。

【 0 0 6 0 】

ここまでは、同期チャネル及び制御チャネルの変調方式として変調方式 A が予め決められていることにより、優先処理決定部 2 3 1 は、変調方式 A に対応した復調方式を変調推定部 2 1 2 における復調方式として設定する。そして、端末動作シーケンス制御がステップ S T 1 0 4 に移ると、優先処理決定部 2 3 1 では、音声チャネルの変調方式 B に対応した復調方式を選択する（ステップ S T 1 1 4）。これにより、変調推定部 2 1 2 における復調方式は、音声チャネルの変調方式 B に対応した復調方式に設定される。

【 0 0 6 1 】

端末動作シーケンス制御がステップ S T 1 0 5 の制御情報受信処理に移ると、優先処理決定部 2 3 1 では、制御チャネルの変調方式 A に対応した変調指数（復調方式）を選択する（ステップ S T 1 1 5）。

【 0 0 6 2 】

このように、端末動作シーケンス制御例に示したステップ S T 1 0 1 ～ステップ S T 1 0 5 及びステップ S T 1 1 1 ～ステップ S T 1 1 5 では、通信システムにおいて予め決められている変調方式に基づいて、優先処理決定部 2 3 1 におけ

る復調方式の選択が行われる。これに対して、端末動作シーケンス制御がステップ S T 1 0 6 に移ると、変調方式が予め 1 つには決められていないデータ受信処理を開始する。

【 0 0 6 3 】

このデータ受信処理において、送信装置側では、上述したように、回線状態に応じて予め用意された複数の変調方式のなかから、そのときの回線状態に最も適合した変調方式を選択して送信する。受信装置 2 0 0 の変調方式推定判定部 2 1 0 では、このように送信装置から送信されたデータを受信する際に、予め用意された複数の変調方式のなかのいずれの変調方式で変調されたものであるかを推定及び判定し、最も確からしい変調方式に対応した復調方式（変調指数）を選択する。この場合、優先処理決定部 2 3 1 では、用意された複数の復調方式について、予め決められた順番で復調方式を変調推定部 2 1 2 に設定し、それぞれの復調方式によって復調、尤度計算及び変調方式判定を行う（ステップ S T 1 1 6）。

【 0 0 6 4 】

これにより、変調方式推定判定部 2 1 0 では、変調推定部 2 1 2、尤度計算部 2 1 3 及び変調方式判定部 2 1 3 を 1 組だけ用いて、受信信号のデータチャネルの変調方式を推定することができる。

【 0 0 6 5 】

因みに、図 5 は、図 4 に示したステップ S T 1 1 6 の処理である変調方式の推定処理手順を示すフローチャートである。この図 5 に示されるように、受信装置 2 0 0 の制御部 2 3 0 は、先ずステップ S T 2 0 1 において、変調推定部 2 1 2 における復調方式の優先順、すなわち、いずれの復調方式を優先処理とするかを決定する。この実施の形態の場合、上述したように、各復調方式の優先順は予め決定されているものとする。

【 0 0 6 6 】

制御部 2 3 0 は、ステップ S T 2 0 2 に移って、上述のステップ S T 2 0 1 において決定された復調方式 A に対応した閾値 A を設定する。従って、変調方式判定部 2 1 5 では、このステップ S T 2 0 2 において設定された閾値 A に基づいて、尤度計算部 2 1 3 から供給される尤度の判定を行うこととなる。

【 0 0 6 7 】

このようにして、優先順の設定、すなわち変調推定部 2 1 2 における復調方式 A を設定するとともに、その復調方式 A に応じた閾値 A の設定が完了すると、変調方式推定判定部 2 1 0 は、続くステップ S T 2 0 3 に移って、受信信号を変調推定部 2 1 2 に入力し、さらに、ステップ S T 2 0 4 において、その変調推定部 2 1 2 における復調結果に基づく尤度計算を行う。

【 0 0 6 8 】

そして、ステップ S T 2 0 4 において求められた尤度は、ステップ S T 2 0 5 において変調方式判定部 2 1 5 により閾値 A と比較される。このステップ S T 2 0 5 において肯定結果が得られると、このことは、このとき求められた尤度 A が閾値 A よりも大きいこと、すなわち、このとき変調推定部 2 1 2 において設定された復調方式 A が、送信装置側における変調方式 A に対応しているものであると推定されることを意味しており、このとき、変調方式判定部 2 1 5 は、ステップ S T 2 0 6 に移って、変調推定部 2 1 2 において設定されている復調方式 A に対応した変調方式 A が送信装置側での変調方式であると判断し、復調方式 A を実際の受信処理における復調方式として設定する。これにより、変調方式判定部 2 1 5 から設定された復調方式 A を選択するための選択信号が切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供給されることにより、この選択された復調方式 A を実行する等化／復調部（等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 のいずれか）が選択される。

【 0 0 6 9 】

これに対して、ステップ S T 2 0 5 において否定結果が得られると、このことは、ステップ S T 2 0 4 において求められた尤度 A が閾値 A よりも小さいこと、すなわち、このとき変調推定部 2 1 2 において設定された復調方式 A が、送信装置側における変調方式に対応しているものではないと推定されることを意味しており、このとき、制御部 2 3 0 は、ステップ S T 2 0 7 に移って、上述のステップ S T 2 0 4 において求められた尤度 A を所定の記憶部（図示せず）に記憶する。

【 0 0 7 0 】

そして、制御部 2 3 1 はステップ S T 2 0 8 に移って、優先処理決定部 2 3 1

において決定されている優先順に従って、変調推定部 2 1 2 において設定されている復調方式をそれまで設定されていた復調方式 A から、その次に優先順の高い復調方式 B に変更する。そして、変調推定部 2 1 2 は、受信信号に対して、その新たに設定された復調方式 B によって復調処理を施し、その結果を尤度計算部 2 1 3 に供給する。これにより、尤度計算部 2 1 3 は、新たな復調方式 B によって復調された結果の尤度 B を得る。

【 0 0 7 1 】

変調方式判定部 2 1 5 は、ステップ S T 2 0 9 に移り、ステップ S T 2 0 8 において求められた尤度 B と、このときの復調方式 B に対応して閾値生成部 2 3 2 において生成された閾値 B とを比較し、尤度 B が閾値 B 以上であるか否かを判断する。

【 0 0 7 2 】

このステップ S T 2 0 9 において肯定結果が得られると、このことは、このとき求められた尤度が閾値 B よりも大きいこと、すなわち、このとき変調推定部 2 1 2 において復調された復調方式 B が、送信装置側における変調方式に対応しているものであると推定されることを意味しており、このとき、変調方式判定部 2 1 5 は、ステップ S T 2 1 0 に移って、このとき変調推定部 2 1 2 において設定されている復調方式 B に対応した変調方式 B が送信装置側での変調方式であると判断し、復調方式 B を実際の受信処理における復調方式として設定する。これにより、変調方式判定部 1 1 5 から設定された復調方式 B を選択するための選択信号が切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供給されることにより、この選択された復調方式を実行する等化／復調部（等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 のいずれか）が選択される。

【 0 0 7 3 】

これに対して、ステップ S T 2 0 9 において否定結果が得られると、このことは、このとき求められた尤度 B が閾値 B よりも小さいこと、すなわち、このとき変調推定部 1 1 2 において復調された復調方式 B が、送信装置側における変調方式（変調指数）に対応しているものではないと推定されることを意味しており、このとき、制御部 2 3 0 は、ステップ S T 2 1 1 に移って、上述のステップ S T

2 0 8 において求められた尤度 B を所定の記憶部（図示せず）に記憶する。

【 0 0 7 4 】

そして、制御部 2 3 1 はステップ S T 2 1 2 に移って、優先処理決定部 2 3 1 において決定されている優先順に従って、変調推定部 2 1 2 において設定されている復調方式をそれまで設定されていた復調方式 B から、その次に優先順の高い復調方式 C に変更する。そして、変調推定部 2 1 2 は、受信信号に対して、その新たに設定された復調方式 C によって復調処理を施し、その結果を尤度計算部 2 1 3 に供給する。これにより、尤度計算部 2 1 3 は、新たな復調方式 C によって復調された結果の尤度 C を得る。

【 0 0 7 5 】

変調方式判定部 2 1 5 は、ステップ S T 2 1 3 に移り、ステップ S T 2 1 2 において求められた尤度 C と、このときの復調方式 C に対応して閾値生成部 2 3 2 において生成された閾値 C とを比較し、尤度 C が閾値 C 以上であるか否かを判断する。

【 0 0 7 6 】

このステップ S T 2 1 3 において肯定結果が得られると、このことは、このとき求められた尤度 C が閾値 C よりも大きいこと、すなわち、このとき変調推定部 2 1 2 において設定された復調方式 C が、送信装置側における変調方式 C（変調指数）に対応しているものであると推定されることを意味しており、このとき、変調方式判定部 2 1 5 は、ステップ S T 2 1 4 に移って、このとき変調推定部 2 1 2 において設定されている復調方式 C に対応した変調方式 C が送信装置側での変調方式であると判断し、復調方式 C を実際の受信処理における復調方式として設定する。これにより、変調方式判定部 2 1 5 から設定された復調方式 C を選択するための選択信号が切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供給されることにより、この選択された復調方式 C を実行する等化／復調部（等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 のいずれか）が選択される。

【 0 0 7 7 】

これに対して、ステップ S T 2 1 3 において否定結果が得られると、このことは、このとき求められた尤度 C が閾値 C よりも小さいこと、すなわち、このとき

変調推定部 2 1 2 において設定された復調方式 C が、送信装置側における変調方式に対応しているものではないと推定されることを意味しており、このとき、制御部 2 3 0 は、ステップ S T 2 1 5 に移って、上述のステップ S T 2 1 2 において求められた尤度 C を所定の記憶部（図示せず）に記憶する。

【 0 0 7 8 】

このように、ステップ S T 2 1 3 において否定結果が得られた場合、予め想定されている復調方式（変調係数）が全て所定の尤度（閾値以上の尤度）を得るだけの確からしさを有していないことを意味している。従ってこの場合には、制御部 2 3 0 は、ステップ S T 2 1 6 に移って、上述のステップ S T 2 0 7、ステップ S T 2 1 1 及びステップ S T 2 1 5 において記憶された各復調方式ごとの尤度（尤度 A、尤度 B、尤度 C）の大小関係を比較する。

【 0 0 7 9 】

そして、尤度 A が最も大きいという比較結果が得られると、この尤度 A が得られた復調方式 A が 3 つの復調方式のなかで最も確からしいものであると推定されることにより、制御部 2 3 0 はステップ S T 2 1 7 に移って、この尤度 A が得られた復調方式 A に対応した変調方式 A が送信装置側での変調方式であると判断し、復調方式 A を、実際の受信処理における復調方式として設定する。これにより、変調方式判定部 2 1 5 から設定された復調方式を選択するための選択信号が切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供給されることにより、この選択された復調方式を実行する等化／復調部（等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 のいずれか）が選択される。

【 0 0 8 0 】

これに対して、ステップ S T 2 1 6 における比較結果として、尤度 B が最も大きいという結果が得られると、この尤度 B が得られた復調方式 B が 3 つの復調方式のなかで最も確からしいものであると推定されることにより、制御部 2 3 0 はステップ S T 2 1 8 に移って、この尤度 B が得られた復調方式 B に対応した変調方式 B が送信装置側での変調方式であると判断し、復調方式 B を、実際の受信処理における復調方式として設定する。これにより、変調方式判定部 2 1 5 から設定された復調方式を選択するための選択信号が切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供

給されることにより、この選択された復調方式を実行する等化／復調部（等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 のいずれか）が選択される。

【 0 0 8 1 】

これに対して、ステップ S T 2 1 6 における比較結果として、尤度 C が最も大きいという結果が得られると、この尤度 C が得られた復調方式 C が 3 つの復調方式のなかで最も確からしいものであると推定されることにより、制御部 2 3 0 はステップ S T 2 1 9 に移って、この尤度 C が得られた復調方式 C に対応した変調方式 C が送信装置側での変調方式であると判断し、復調方式 C を、実際の受信処理における復調方式として設定する。これにより、変調方式判定部 2 1 5 から設定された復調方式を選択するための選択信号が切り替え部 2 0 7 及び 2 2 4 に供給されることにより、この選択された復調方式を実行する等化／復調部（等化／復調部 2 2 1、2 2 2 又は 2 2 3 のいずれか）が選択される。

【 0 0 8 2 】

このように、図 5 に示した手順に従って、順次、送信装置側の変調方式を推定することにより、変調推定部 2 1 2、尤度計算部 2 1 3 及び変調方式判定部 2 1 5 を 1 組設けるだけで、送信装置側の変調方式を推定し、これに対応した復調方式（変調指数）を決定することができる。

【 0 0 8 3 】

なお、送信装置側では、回線状態に応じて変調方式（変調指数）を決定することにより、受信装置 2 0 0 においても、図 5 に示した手順でデータチャネルの変調方式を推定する際に、受信装置 2 0 0 における B E R（Bit Error Rate）等の受信品質を基に、変調推定部に設定する復調方式（復調方式 A、B、C）の優先順を決定する。

【 0 0 8 4 】

すなわち、この実施の形態の場合、予め設定のために用意されている変調方式（復調方式）は、変調方式 A、変調方式 B、変調方式 C（復調方式 A、復調方式 B、復調方式 C）の順に変調指数が高いものを用意している。そして、変調指数が高くなるほど、良好な回線品質（受信品質）が要求されるものであることにより、受信装置 2 0 0 では、前回の受信品質に基づいて、送信装置側での変調方式

（すなわち受信装置 2 0 0 での復調方式）の優先順を推定することにより、推定結果が実際の変調方式に一致する確率を高めることができる。

【 0 0 8 5 】

この実施の形態においては、このような方法によって復調方式の優先順を決定するために、図 6 に示すテーブルを予め所定の記憶部（図示せず）に記憶しておき、前回の復調方式判定結果と、前回の受信品質に基づいて、今回復調推定部 2 1 2 に設定する復調方式の優先順を決定するようになされている。

【 0 0 8 6 】

すなわち、受信装置 2 0 0 は、受信品質測定部 2 2 6 において、復号データから B E R（Bit Error Rate）を測定し、この測定結果を制御部 2 3 0 に供給する。制御部 2 3 0 の優先処理決定部 2 3 1 は、受信品質測定部 2 2 6 から供給された受信品質に基づいて、今回復調推定部 2 1 2 に設定する復調方式の優先順位を決定する。

【 0 0 8 7 】

この決定方法について、図 6 を参照して説明する。優先処理決定部 2 3 1 は、前回復調推定部 2 1 2 に設定した復調方式（すなわち送信装置側における変調方式の推定結果）を記憶しており、この記憶している前回の復調方式と、受信品質測定部 2 2 6 から供給された前回の受信品質に基づいて、今回復調推定部 2 1 2 に設定する復調方式（すなわち今回の受信信号の送信装置側での推定される変調方式）の優先順位を決定する。

【 0 0 8 8 】

例えば、前回推定された変調方式（変調推定部 2 1 2 に設定された復調方式）が変調方式 B（復調方式 B）であって、その前回の受信品質が「良」である場合には、優先処理決定部 2 3 1 は、今回のバーストにおける変調指数は、前回推定された変調指数よりも 1 つ高い変調指数である復調方式 C と判断し、今回復調推定部 2 1 2 に設定する復調方式の優先順位を、復調方式 C、復調方式 B、復調方式 A の順に設定する。このように、前回の受信品質が良い場合には、今回送信装置側において回線品質に基づいて決定される変調方式は、前回の復調方式 B よりも、高い回線品質が要求される変調方式 C である確率が一番高いと判断できるこ

とにより、優先処理決定部 2 3 1 では、この変調方式 C に対応した復調方式 C を最も優先順位の高い復調方式として決定し、以下、順次変調指数の低い復調方式を優先順位として決定する。これにより、前回の受信品質が良い場合には、前回の変調指数よりも 1 つ高い変調指数から順次変調指数が低い復調方式が優先順として決定されることにより、回線状態に応じて、実際の変調方式に合致した復調方式をより早く見つけることができる。

【 0 0 8 9 】

また、逆に、前回推定された変調方式（変調推定部 2 1 2 に設定された復調方式）が変調方式 B（復調方式 B）であって、その前回の受信品質が「悪」である場合には、優先処理決定部 2 3 1 は、今回のバーストにおける変調指数は、前回推定された変調指数よりも 1 つ低い変調指数である復調方式 A と判断し、今回変調推定部 2 1 2 に設定する復調方式の優先順位を、復調方式 A、復調方式 B、復調方式 C の順に設定する。このように、前回の受信品質が悪い場合には、今回送信装置側において回線品質に基づいて決定される変調方式は、前回の変調方式 B よりも、低い回線品質が要求される変調方式 A である確率が一番高いと判断することにより、優先処理決定部 2 3 1 では、この変調方式 A に対応した復調方式 A を最も優先順位の高い復調方式として決定し、以下、順次変調指数の高い復調方式を優先順位として決定する。これにより、前回の受信品質が悪い場合には、前回の変調指数よりも 1 つ低い変調指数から順次変調指数が高い復調方式が優先順として決定されることにより、回線状態に応じて、実際の変調方式に合致した復調方式をより早く見つけることができる。

【 0 0 9 0 】

なお、変調推定部 2 1 2 に設定される復調方式の優先順位の決定方法としては、上述したような前回推定された変調方式及び前回の B E R に基づいて決定する方法に限らず、受信品質として、今回の受信信号レベルに基づいて行うようにしても良い。

【 0 0 9 1 】

この場合、受信装置 2 0 0 では、受信レベル測定部 2 0 4 において測定された今回の受信レベル（R S S I : Received Signal Strength Indicator）を制御部

2 3 0 に供給し、制御部 2 3 0 の優先処理決定部 2 3 1 は、この供給された受信レベルと、前回推定された変調方式に基づいて変調推定部 2 1 2 に設定する復調方式の優先順位を決定することができる。

【 0 0 9 2 】

この決定方法について、図 7 を参照して説明する。優先処理決定部 2 3 1 は、前回変調推定部 2 1 2 に設定した復調方式（すなわち送信装置側における変調方式の推定結果）を記憶しており、この記憶している前回の復調方式と、受信レベル測定部 2 0 4 から供給される今回の受信レベルに基づいて、今回変調推定部 2 1 2 に設定する復調方式（すなわち今回の受信信号の送信装置側での推定される変調方式）の優先順位を決定する。

【 0 0 9 3 】

例えば、前回推定された変調方式（変調推定部 2 1 2 に設定された復調方式）が変調方式 B（復調方式 B）であって、今回の受信レベルが高い場合には、優先処理決定部 2 3 1 は、今回のバーストにおける変調指数は、前回推定された変調指数よりも 1 つ高い変調指数である復調方式 C と判断し、今回変調推定部 2 1 2 に設定する復調方式の優先順位を、復調方式 C、復調方式 B、復調方式 A の順に設定する。このように、今回の受信レベルが高い場合には、今回送信装置側において回線品質に基づいて決定される変調方式は、前回の変調方式 B よりも、高い回線品質が要求される変調方式 C である確率が一番高いと判断できることにより、優先処理決定部 2 3 1 では、この変調方式 C に対応した復調方式 C を最も優先順位の高い復調方式として決定し、以下、順次変調指数の低い復調方式を優先順位として決定する。これにより、今回の受信レベルに基づいて今回の復調方式が決定されることにより、回線状態に応じて、実際の変調方式に合致した復調方式をより早くかつ容易に見つけることができる。

【 0 0 9 4 】

また、逆に、前回推定された変調方式（変調推定部 2 1 2 に設定された復調方式）が変調方式 B（復調方式 B）であって、今回の受信品質が低い場合には、優先処理決定部 2 3 1 は、今回のバーストにおける変調指数は、前回推定された変調指数よりも 1 つ低い変調指数である復調方式 A と判断し、今回変調推定部 2 1

2に設定する復調方式の優先順位を、復調方式A、復調方式B、復調方式Cの順に設定する。このように、今回の受信レベルが低い場合には、今回送信装置側において回線品質に基づいて決定される変調方式は、前回の変調方式Bよりも、低い回線品質が要求される変調方式Aである確率が一番高いと判断できることにより、優先処理決定部231では、この変調方式Aに対応した復調方式Aを最も優先順位の高い復調方式として決定し、以下、順次変調指数の高い復調方式を優先順位として決定する。これにより、今回の受信レベルに基づいて今回の復調方式が決定されることにより、回線状態に応じて、実際の変調方式に合致した復調方式をより早くかつ容易に見つけることができる。

【0095】

なお、上述の実施の形態においては、前回のBER又は今回の受信レベルを用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、今回のBERや前回の受信レベルを用いるようにしてもよい。また、BERに限らず、SN比等を用いるようにしてもよい。

【0096】

次に、図5について上述した変調方式の推定処理手順における、閾値A、B又はCの更新方法について説明する。閾値変調方式制御部215において尤度と比較される閾値は、閾値生成部232において変調指数ごとに更新される。

【0097】

閾値生成部232は、受信品質測定部226から供給された受信品質（BER等）又は受信レベル測定部204から供給された受信レベルに基づいて、閾値を決定する。

【0098】

閾値生成部232は、受信品質と閾値との関係を示すテーブルを予め記憶しており、供給された受信品質に基づいてこのテーブルを参照することにより、閾値を生成する。図8は、閾値生成部232において閾値を生成する際に用いられる閾値と受信レベルとの対応関係を示すテーブルをグラフ化した図である。この図8に示されるように、閾値生成部232では、受信品質（回線品質）が悪くなると、閾値も小さくする。すなわち、受信品質が悪い場合は、いかなる変調方式を

推定した場合であっても、受信品質が良い場合と比べて尤度の値は小さくなることにより、受信品質が悪い場合は、変調推定部 2 1 2 に設定される復調方式の尤度に対する閾値を小さくする必要がある。このようにすることにより、図 5 に示した変調方式の推定処理手順におけるステップ S T 2 0 5、ステップ S T 2 0 9、ステップ S T 2 1 3 における決定率が悪くなることを回避し得、最後のステップ S T 2 1 6 における尤度の大小比較まで処理が行われる確率を低くすることができる。これにより、変調方式の推定処理における処理量を削減することができる。

【 0 0 9 9 】

なお、図 8 は閾値と受信品質との関係を示すグラフであるが、受信レベルを用いる場合も同様にして、図 9 に示す閾値と受信レベルとの関係を示すテーブルを閾値生成部 2 3 2 において予め記憶しておき、受信レベル測定部 2 0 4 から供給される受信レベルとこのテーブルを用いて閾値を生成することで、変調方式の推定処理における処理量を削減することができる。

【 0 1 0 0 】

以上の構成において、受信装置 2 0 0 は、送信装置側における変調方式を推定する際に、1 組の変調推定部 2 1 2、尤度計算部 2 1 3 及び変調方式判定部 2 1 5 を用いて、複数の変調方式に対応した復調方式を順次設定し、変調方式を順次推定処理する。これにより、従来のように推定対象である変調方式の数に応じた組み数の回路構成を設ける場合に比べて、一段と少ないハードウェア規模で同様の推定処理を行うことができる。

【 0 1 0 1 】

そして、その変調方式の推定処理において、前回推定した変調方式及び前回の受信品質（又は今回の受信レベル）に基づいて、推定する変調方式（変調推定部 2 1 2 に設定される復調方式）の優先順位を決定することにより、より確率の高い変調方式から順に推定を行うことが可能となる。従って、推定される全ての変調方式についての推定を行うことなく（図 5 に示した全ての推定処理を行うことなく）、いち早く変調方式の推定結果を得る確率が高くなる。

【 0 1 0 2 】

また、変調方式を推定する際に尤度と比較される閾値を、各変調方式ごとに受信品質又は受信レベルに基づいて更新することにより、判定精度を向上させることができる。判定精度が向上すると、推定される全ての変調方式についての推定を行うことなく、（図5に示した全ての推定処理を行うことなく）、いち早く変調方式の推定結果を得る確率が高くなる。

【0103】

このように、本実施の形態の受信装置200によれば、変調方式の判定精度を維持しながら、従来と比較して推定処理における処理量、消費電力を2変調方式の場合で最大半分程度（3変調方式以上の場合はさらに削減可能）に抑えることができる。また、予測される変調方式の順番に処理を行うことにより、変調方式に依存しない部分のハードウェアの共有化が可能となり、回路規模を小さくすることができる。

【0104】

なお、上述の実施の形態においては、本発明をTDM方式の無線伝送システムに適用したが、本発明はこれに限らず、他の方式の無線伝送システムにおいても適用することができる。

【0105】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、変調方式の推定処理の候補となる変調方式に優先順位を付加し、優先順位の高い変調方式から順次推定処理を実行し、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定するようにしたことにより、一段と簡易な構成かつ容易に受信信号の変調方式を推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の実施の形態に係る受信装置の構成を示すブロック図

【図3】

無線伝送システムにおける各論理チャネルの変調方式を示す略線図

【図 4】

本発明の実施の形態に係る優先処理の決定方法の説明に供するフローチャート

【図 5】

本発明の実施の形態に係る受信装置の変調方式推定処理手順を示すフローチャート

【図 6】

本発明の実施の形態に係る優先処理の決定方法の説明に供する略線図

【図 7】

本発明の実施の形態に係る優先処理の決定方法の説明に供する略線図

【図 8】

本発明の実施の形態に係る閾値更新方法の説明に供する特性曲線図

【図 9】

本発明の実施の形態に係る閾値更新方法の説明に供する特性曲線図

【図 1 0】

従来の受信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

1 0 0 基地局装置

1 0 1 適応変調部

1 0 2、1 1 1、2 0 2 無線部

1 0 3 共用器

1 0 4 アンテナ

1 1 2、2 0 5 伝送路推定部

1 1 3 復調部

1 1 4、2 2 6 受信品質測定部

2 0 0 受信装置

2 0 4 受信レベル測定部

2 0 6 同期部

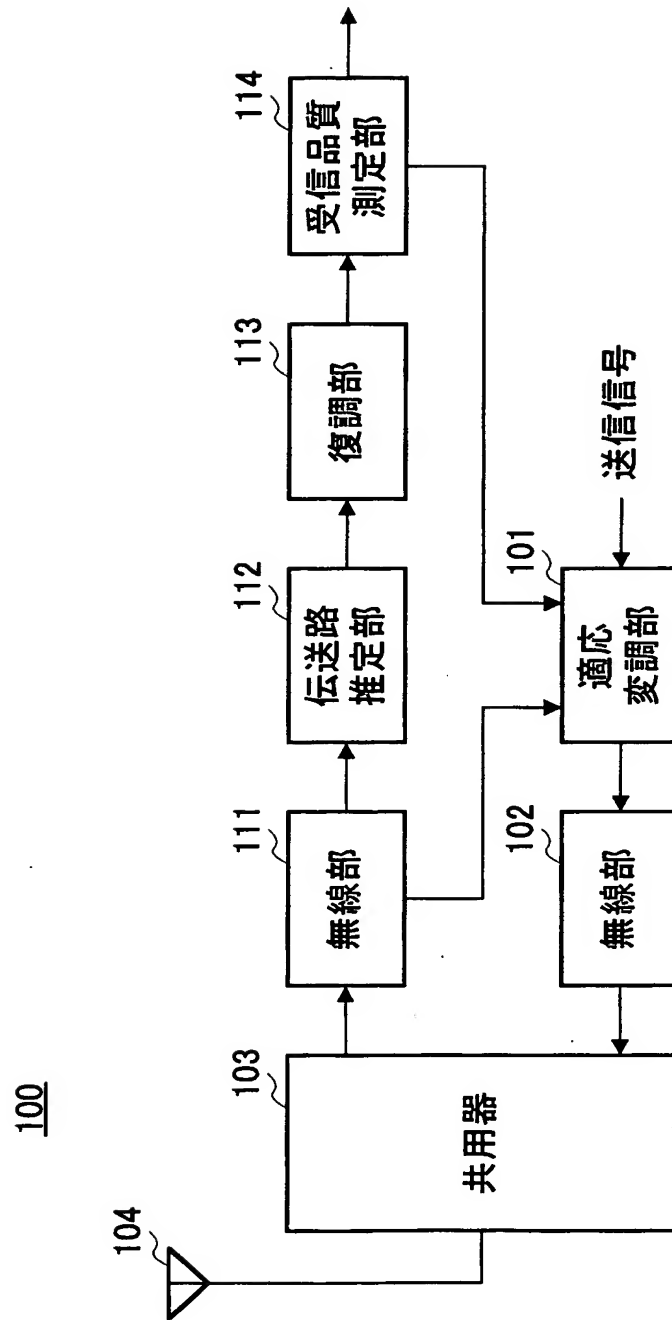
2 2 1、2 2 2、2 2 3 等化／復調部

- 2 2 5 誤り訂正部
- 2 1 0 変調方式推定判定部
- 2 1 1 演算部
- 2 1 2 変調推定部
- 2 1 3 尤度計算部
- 2 1 5 変調方式判定部
- 2 3 0 制御部
- 2 3 1 優先処理決定部
- 2 3 2 閾値生成部

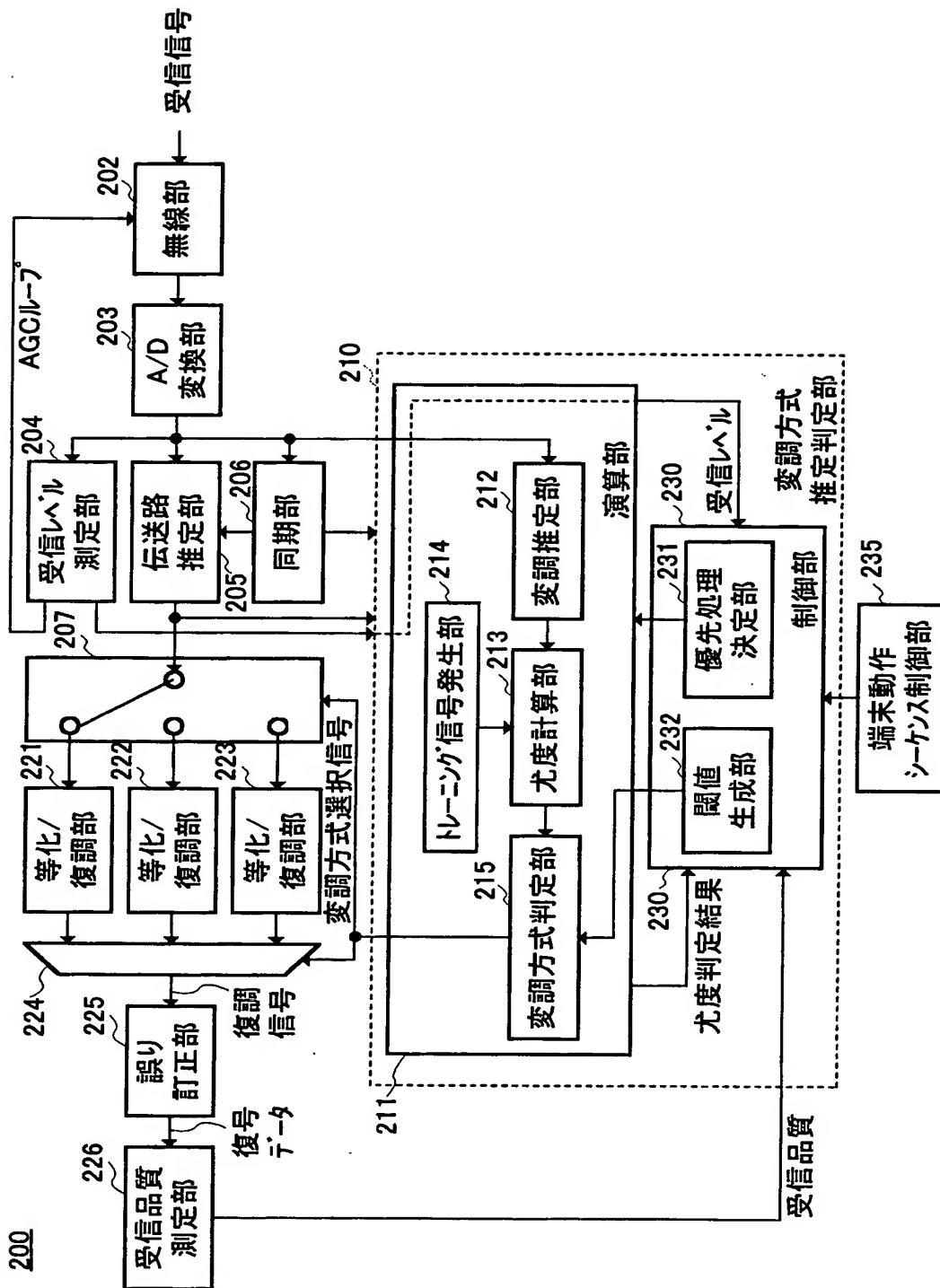
【書類名】

図面

【図 1】



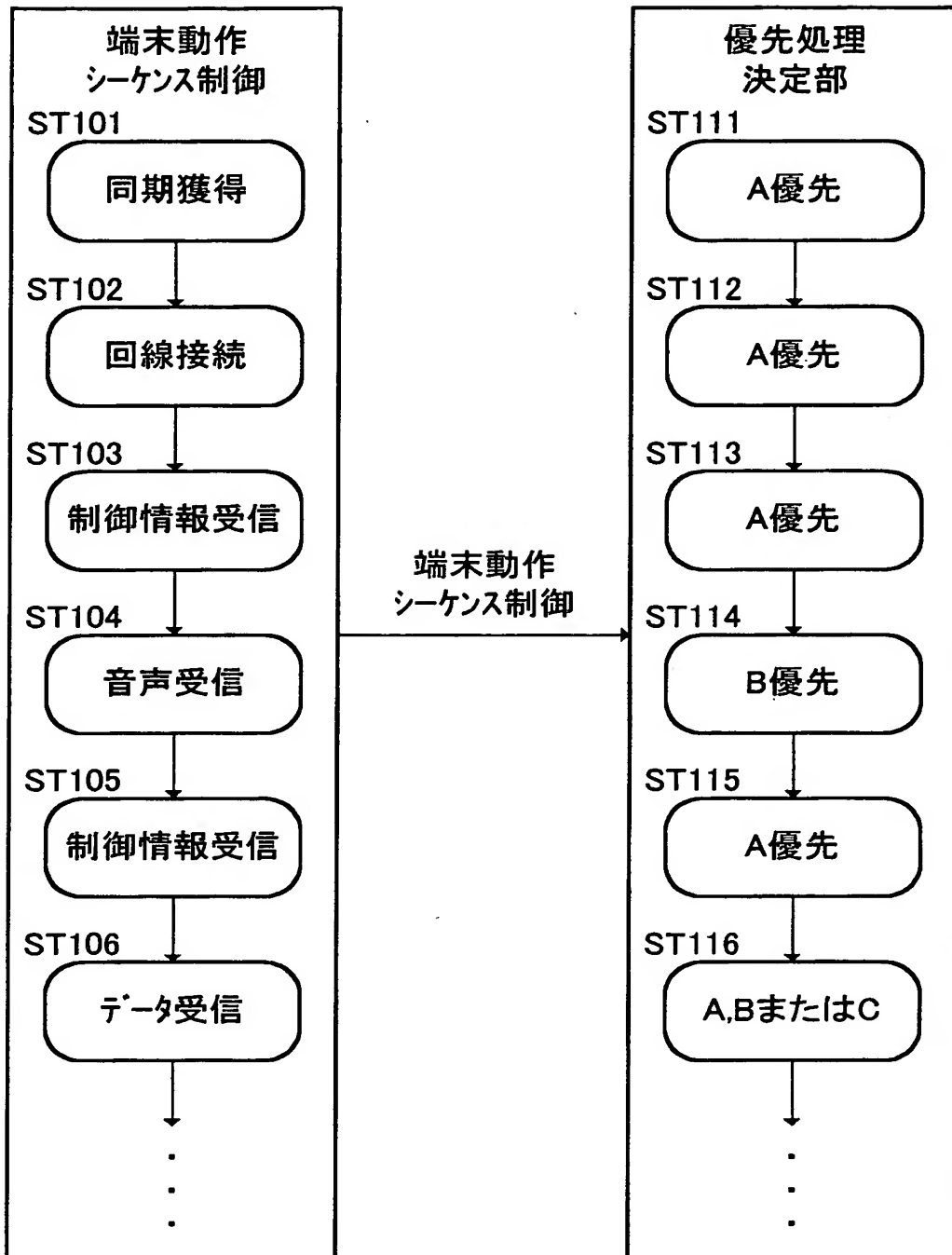
【図2】



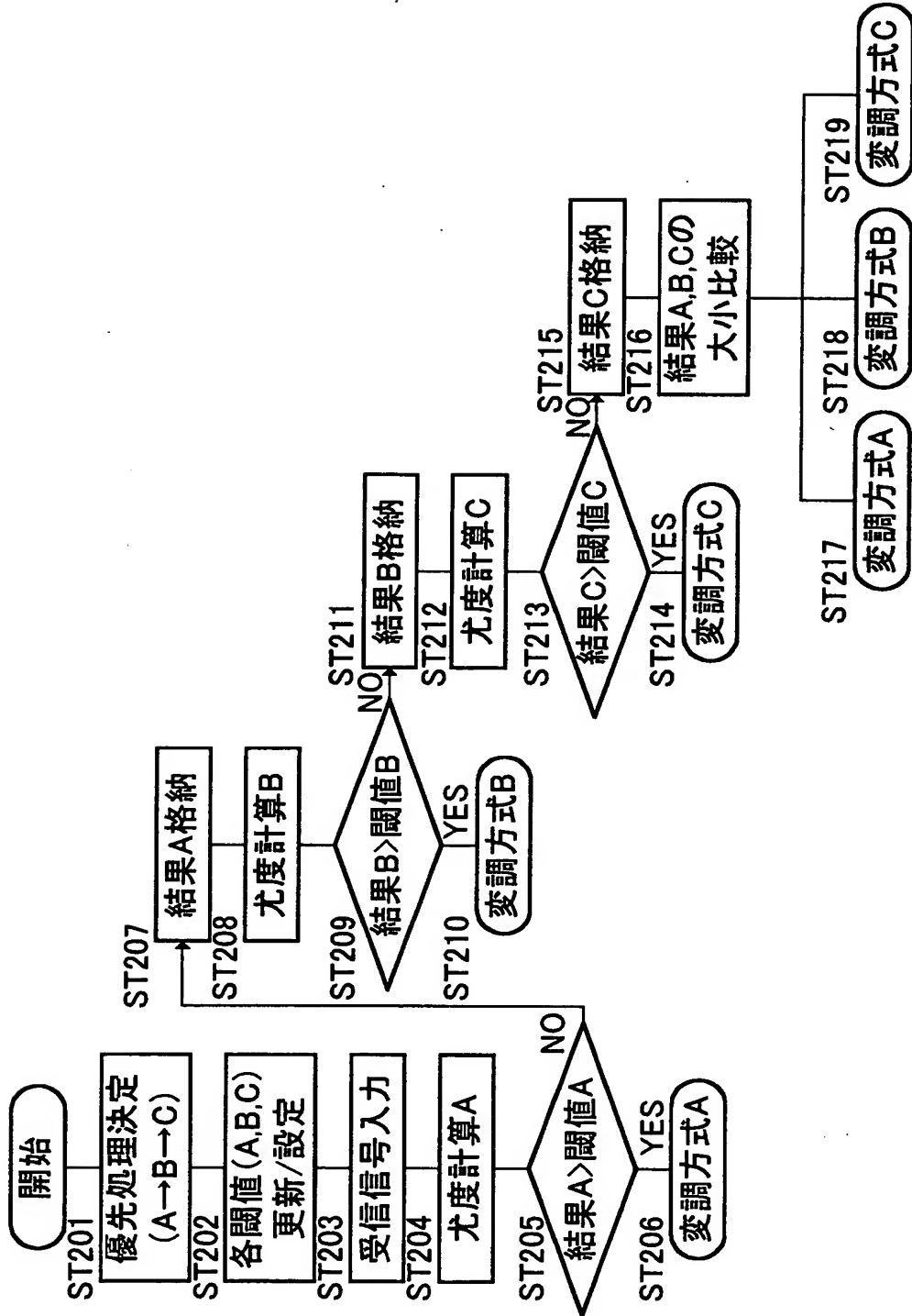
【図 3】

論理チャネル	変調方式				
同期チャネル	変調方式A				
制御チャネル	変調方式A				
音声チャネル	変調方式B				
データチャネル	<p>変調方式A,B又はC ※下記表のように回線状況に応じて変化</p> <table> <tr> <th>回線状態</th><th>変調方式</th></tr> <tr> <td>悪い ↑ ↓ 良い</td><td>A B C</td></tr> </table>	回線状態	変調方式	悪い ↑ ↓ 良い	A B C
回線状態	変調方式				
悪い ↑ ↓ 良い	A B C				

【図 4】



【図 5】



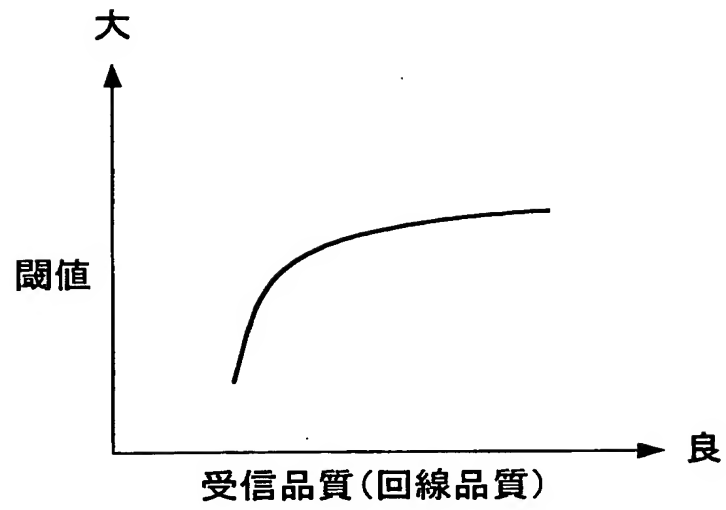
【図 6】

前回の変調方式判定結果	前回の受信品質	今回の優先処理順
変調方式A	悪	A→B→C
	良	B→C→A
変調方式B	悪	A→B→C
	良	C→B→A
変調方式C	悪	B→A→C
	良	C→B→A

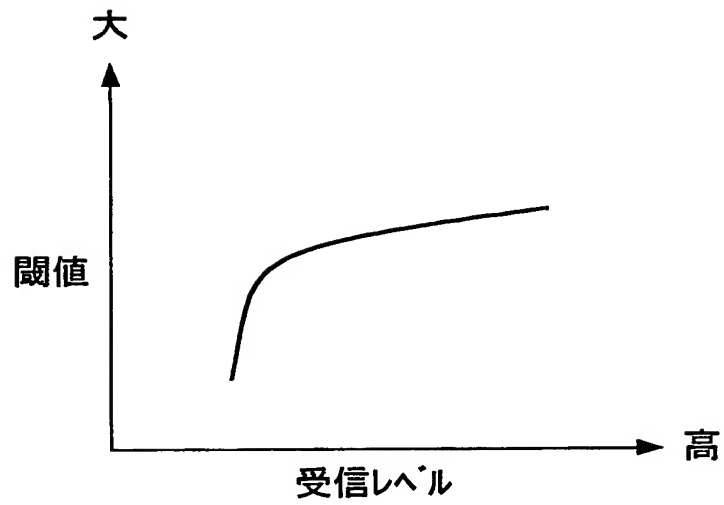
【図 7】

前回の変調方式判定結果	今回の受信信号レベル	今回の優先処理順
変調方式A	低い	A→B→C
	高い	B→C→A
変調方式B	低い	A→B→C
	高い	C→B→A
変調方式C	低い	B→A→C
	高い	C→B→A

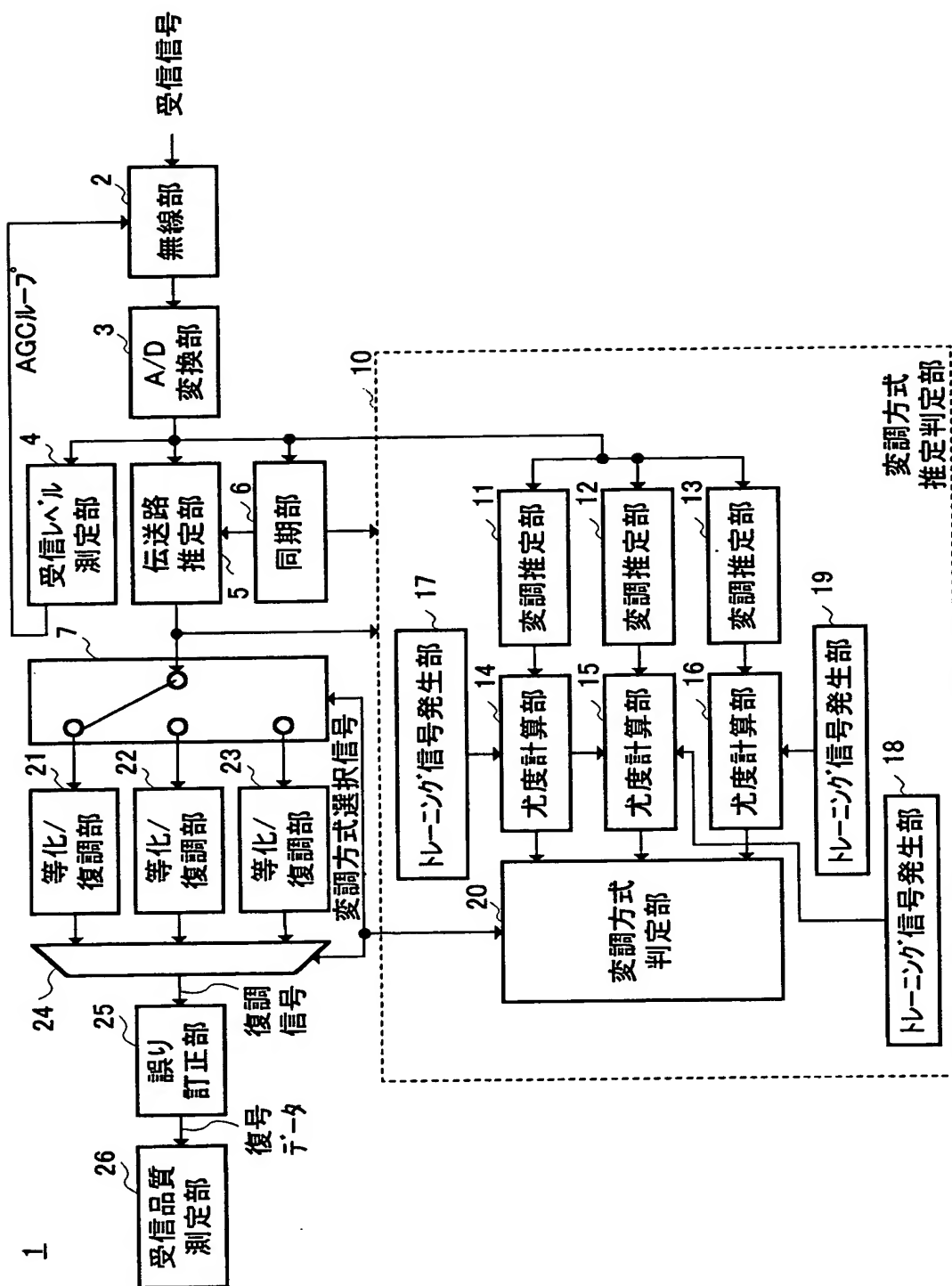
【図 8】



【図 9】



【图 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の変調方式を伝搬路特性の変動に応じて適応的に選択する適応変調方式の無線伝送システムにおいて、一段と簡易な構成かつ容易に受信信号の変調方式を推定すること。

【解決手段】 変調方式の推定処理の候補となる変調方式に優先順位を付加し、優先順位の高い変調方式から順次推定処理を実行し、所定の尤度が得られた時点で前記受信信号の変調方式を確定するようにしたことにより、一段と簡易な構成かつ容易に受信信号の変調方式を推定することができる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社